

Über das vereinigte Einschneiden

Autor(en): **Hellebrand**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières**

Band (Jahr): **22 (1924)**

Heft 3

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-188521>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

uns in das Leben und Wirtschaften des Landwirtes hineinzu-
denken, mit ihm Freud und Leid gewissermaßen zu teilen und
die wirtschaftlichen Krisen und Konjunkturen zu überwinden
und setzen wir dann mit der Aufklärung in richtiger Weise ein.
Bedenken wir auch wohl, daß die Aufklärung und Initiative
vor allem aus landwirtschaftlichen Kreisen kommen muß, wenn
sie einschlagen soll. Setzen wir uns daher mit landwirtschaft-
lichen Fachleuten und Führern in Verbindung und wirken wir
in der Etappe durch Wort und Schrift für die Sache der Güter-
zusammenlegung, sodaß die Landwirte, gewissermaßen aus
eigenem Antrieb, nach unserer Mithilfe verlangen. Und wenn
dann der Ruf um Mitarbeit an uns ergeht, so zeigen wir uns
der Aufgabe und des Vertrauens würdig und unserer Führer-
rolle bewußt. Bedenken wir dabei auch, daß der Grund und Boden
für den Landwirt die Existenz bedeutet!

Über das vereinigte Einschneiden.

Wiederholt wurde von verschiedener Seite das mehrfache
Vorwärts- wie Rückwärtseinschneiden behandelt und die Ge-
nauigkeit beider Verfahren an Hand von Formeln und Fehler-
kurven dargelegt. Im folgenden soll der mittlere Punktfehler
für das vereinigte Einschneiden untersucht werden; die Schluß-

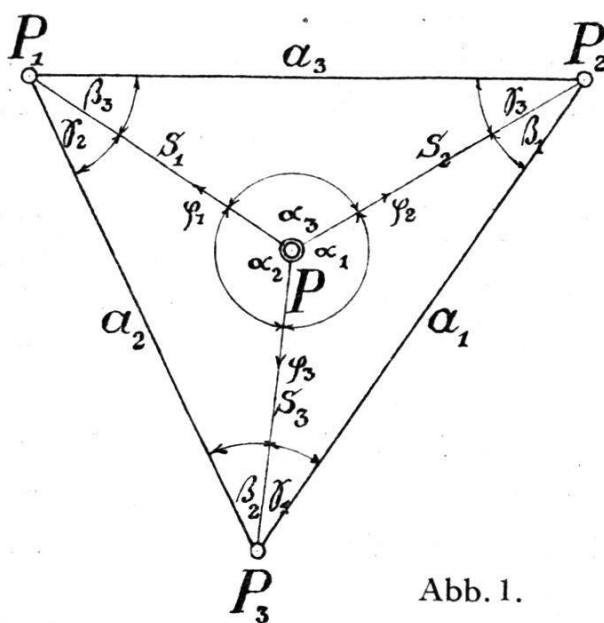


Abb. 1.

formel soll die Möglichkeit
bieten, im Einzelfalle rasch
entscheiden zu können, wel-
che Bestimmungsart vom
theoretischen Standpunkt die
zweckmäßigste ist.

Aus den drei gegebenen
Punkten P_1, P_2, P_3 sei — im
Sinne des nebenstehenden
Bildes (Abb. 1) — der Neu-
punkt P abzuleiten; die Ver-
besserungen der gemessenen
Winkel $\alpha_1, \alpha_2 \dots \beta_1 \dots \gamma_3$
werden, im Falle der Winkel-

ausgleichung, dargestellt durch die Gleichungen:

$$\begin{aligned}
 v_{\alpha_1} &= \rho'' \left(\frac{\sin \varphi_3}{s_3} - \frac{\sin \varphi_2}{s_2} \right) dx - \rho'' \left(\frac{\cos \varphi_3}{s_3} - \frac{\cos \varphi_2}{s_2} \right) dy - l_{\alpha_1} & r_1 \\
 v_{\alpha_2} &= \rho'' \left(\frac{\sin \varphi_1}{s_1} - \frac{\sin \varphi_3}{s_3} \right) dx - \rho'' \left(\frac{\cos \varphi_1}{s_1} - \frac{\cos \varphi_3}{s_3} \right) dy - l_{\alpha_2} & r_2 \\
 v_{\alpha_3} &= \rho'' \left(\frac{\sin \varphi_2}{s_2} - \frac{\sin \varphi_1}{s_1} \right) dx - \rho'' \left(\frac{\cos \varphi_2}{s_2} - \frac{\cos \varphi_1}{s_1} \right) dy - l_{\alpha_3} & r_3 \\
 v_{\beta_1} &= \rho'' \frac{\sin \varphi_2}{s_2} dx - \rho'' \frac{\cos \varphi_2}{s_2} dy - l_{\beta_1} & q_1 \\
 v_{\beta_2} &= \rho'' \frac{\sin \varphi_3}{s_3} dx - \rho'' \frac{\cos \varphi_3}{s_3} dy - l_{\beta_2} & q_2 \\
 v_{\beta_3} &= \rho'' \frac{\sin \varphi_1}{s_1} dx - \rho'' \frac{\cos \varphi_1}{s_1} dy - l_{\beta_3} & q_3 \\
 v_{\gamma_1} &= \rho'' \frac{\sin \varphi_3}{s_3} dx - \rho'' \frac{\cos \varphi_3}{s_3} dy - l_{\gamma_1} & \pi_1 \\
 v_{\gamma_2} &= \rho'' \frac{\sin \varphi_1}{s_1} dx - \rho'' \frac{\cos \varphi_1}{s_1} dy - l_{\gamma_2} & \pi_2 \\
 v_{\gamma_3} &= \rho'' \frac{\sin \varphi_2}{s_2} dx - \rho'' \frac{\cos \varphi_2}{s_2} dy - l_{\gamma_3} & \pi_3
 \end{aligned}$$

Beigefügt wurden die Gewichte, welche für die beim Rückwärtseinschneiden verwendeten Winkel mit r , für die andern mit q bzw. π bezeichnet werden, so daß die Strahlengewichte beim Vorwärtseinschneiden als $p_1 = \pi_2 + q_3$, $p_2 = \pi_3 + q_1$, $p_3 = \pi_1 + q_2$ angesetzt werden können.

Führt man zur Abkürzung ein:

$$\begin{aligned}
 c_1 &= a_1 s_1, c_2 = a_2 s_2, c_3 = a_3 s_3; b_1 = s_2 s_3, b_2 = s_1 s_3, b_3 = s_1 s_2; \\
 s_1 \sin \alpha_1 &= d_1, s_2 \sin \alpha_2 = d_2, s_3 \sin \alpha_3 = d_3,
 \end{aligned}$$

Größen, die man aus einer Zeichnung leicht abgreifen kann, dann findet man für den mittleren Punktfehler in P nach kurzer Rechnung:

$$M^2 = \frac{m^2}{\rho^2} \frac{Z}{N}$$

$$\begin{aligned}
 \text{mit } Z &= p_1 b_1^2 + p_2 b_2^2 + p_3 b_3^2 + r_1 c_1^2 + r_2 c_2^2 + r_3 c_3^2 \\
 \text{und } N &= p_1 p_2 d_3^2 + p_1 p_3 d_2^2 + p_2 p_3 d_1^2 \\
 &\quad + p_1 \{r_1 (d_2 + d_3)^2 + r_2 d_2^2 + r_3 d_3^2\} \\
 &\quad + p_2 \{r_1 d_1^2 + r_2 (d_1 + d_3)^2 + r_3 d_3^2\} \\
 &\quad + p_3 \{r_1 d_1^2 + r_2 d_2^2 + r_3 (d_1 + d_2)^2\} \\
 &\quad + (r_1 r_2 + r_1 r_3 + r_2 r_3) (d_1 + d_2 + d_3)^2;
 \end{aligned}$$

hierin sind alle Verfahren der einfachen und mehrfachen Punktbestimmung enthalten.

Liegt P im Schwerpunkt eines gleichseitigen Dreiecks mit $a_1 = a_2 = a_3 = \sqrt{3}$, $s_1 = s_2 = s_3 = 1$ und denken wir uns die Bestimmung des Neupunktes aus bloß einem Dreieck ausgeführt, setzen also $p_1 = 0$, $p_2 = q_1 = \frac{P}{3}$, $p_3 = \pi_1 = \frac{P}{3}$, $r_1 = \frac{P}{3}$, $r_2 = 0$, $r_3 = 0$, wobei das Zeichen P die unveränderliche Gesamtsumme der Gewichte darstellt, dann gibt die gleichmäßige Gewichtsverteilung:

$$M^2_{\Delta g} = \frac{m^2}{\rho^2 P} \cdot \frac{20}{3}$$

die beste Verteilung, nämlich $p_2 = p_3 = \frac{P}{2}$, $r_1 = 0$:

$$M^2_{\Delta b} = \frac{m^2}{\rho^2 P} \cdot \frac{16}{3};$$

hingegen folgt für Vorwärtseinschneiden mit $r_1 = r_2 = r_3 = 0$,

$$p_1 = p_2 = p_3 = \frac{P}{3};$$

$$M^2_V = \frac{m^2}{\rho^2 P} \cdot 4;$$

für das vereinigte Einschneiden mit $p_1 = p_2 = p_3 = \frac{2P}{9}$, r_1

$$= r_2 = r_3 = \frac{P}{9};$$

$$M^2_{V+R} = \frac{m^2}{\rho^2 P} \cdot \frac{12}{5}$$

und für das Rückwärtseinschneiden bei $p_1 = p_2 = p_3 = 0$,

$$r_1 = r_2 = r_3 = \frac{P}{3}$$

$$M^2_R = \frac{m^2}{\rho^2 P} \cdot \frac{4}{3}.$$

Wir haben demnach, wenn wir die Ergebnisse in Verhältnissform anschreiben:

$$M^2_{\Delta g} : M^2_{\Delta b} : M^2_V : M^2_{V+R} : M^2_R = 100 : 80 : 60 : 36 : 20$$

und sehen, wie sehr das Rückwärtseinschneiden in diesem Sonderfall die andern Verfahren überragt.

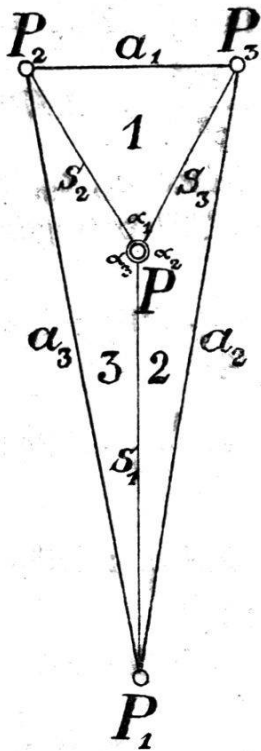


Abb. 2.

Legen wir, des Vergleiches wegen, der Rechnung ein anderes Dreieck zugrunde, etwa $a_1 = 1, a_2 = a_3 = \sqrt{5 + 2\sqrt{3}} = \sqrt{8,4640}$; $s_1 = 2, s_2 = s_3 = 1$; $\alpha_1 = 60^\circ, \alpha_2 = \alpha_3 = 150^\circ$, demnach $b_1^2 = 1, b_2^2 = b_3^2 = 4$; $c_1^2 = 4, c_2^2 = c_3^2 = 5 + 2\sqrt{3}$; $d_1^2 = 3, d_2^2 = d_3^2 = \frac{1}{4}$ (Abb. 2), so geben: Dreieck 2 oder 3 bei

gleichmäßiger Gewichtsverteilung $M^2_{\Delta g} = \frac{m^2}{\rho^2 P} \cdot 53,856$, Dreieck 2 oder 3 bei bester

Gewichtsverteilung $M^2_{\Delta b} = \frac{m^2}{\rho^2 P} \cdot 36$; Dreieck

1 bei bester (gleichmäßiger) Gewichtsverteilung

$M^2_{\Delta} = \frac{m^2}{\rho^2 P} \cdot 4$; weiterhin folgt für das üb-

liche Vorwärtseinschneiden $M^2_{Vg} = \frac{m^2}{\rho^2 P} \cdot 7,714$, für das beste

Vorwärtseinschneiden, d. i. jenes aus den Winkeln des ersten Dreiecks, weil das die beste Gewichtsverteilung vermittelnde Dreieck aus d_1, d_2, d_3 wegen $d_1 > d_2 + d_3$ nicht

konstruierbar ist, bloß $M^2_{Vb} = \frac{m^2}{\rho^2 P} \cdot 5,3$, für das Rückwärts-

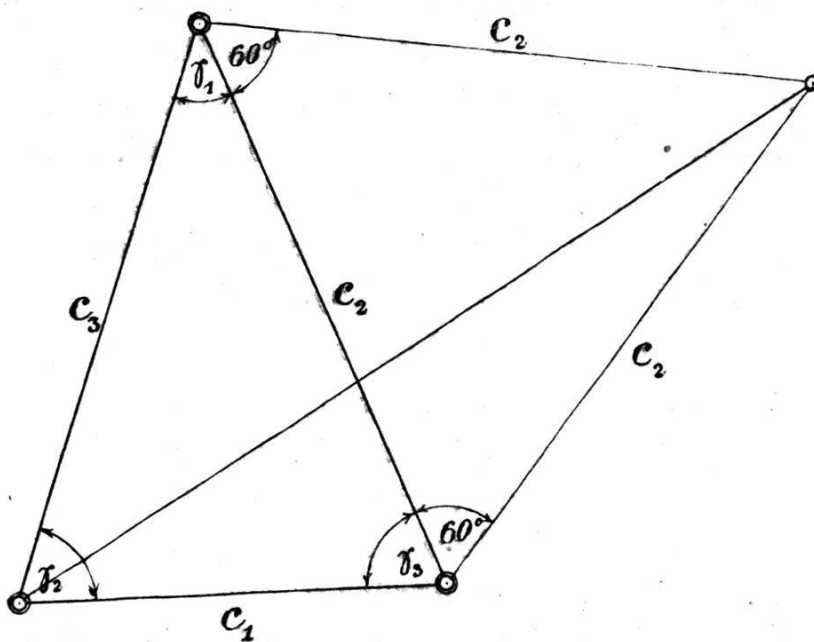


Abb. 3.

einschneiden mit gleichmäßiger Gewichtsverteilung $M^2_{Rg} = \frac{m^2}{\rho^2 P} \cdot 2,804$, bei bester Verteilung $M^2_{Rb} = \frac{m^2}{\rho^2 P} \cdot 2,670$;

letztere findet man aus dem Dreieck mit den Seiten c_1, c_2, c_3 (Abb. 3), dessen Winkel $\gamma_1 = 40^\circ, \gamma_2 = \gamma_3 = 70^\circ$ betragen, nach der Proportion:

$$r_1 : r_2 : r_3 = c_2 c_3 \sin (40^\circ + 60^\circ) : c_1 c_3 \sin (70^\circ + 60^\circ) : c_1 c_2 \sin (70^\circ + 60^\circ) = 8,33 : 4,46 : 4,46;$$

endlich für das vereinigte Einschneiden $M^2_{V+R} = \frac{m^2}{\rho^2 P} \cdot 4,844$.

So haben wir, zusammenfassend:

$$M^2_{\Delta g} : M^2_{\Delta b} : M^2_{Vg} : M^2_{Vb} : M^2_{V+R} : M^2_{Rg} : M^2_{Rb} \\ = 53,9 : 36 : 7,7 : 5,3 : 4,8 : 2,8 : 2,7,$$

und merken auch hier die bedeutende Ueberlegenheit des Rückwärtseinschneidens.

Liegt der Neupunkt P außerhalb des Dreiecks $P_1 P_2 P_3$, dann tritt in dem Verhältnis der Punktfehler eine wesentliche Aenderung ein; doch bietet die obige allgemeine Formel stets die Möglichkeit, die jeweils zweckmäßigste Bestimmungsmethode verhältnismäßig leicht feststellen zu können. *Hellebrand.*

Schweizerischer Geometerverein.

Sitzung des Zentralvorstandes vom 23./24. Februar 1924.

Auszug aus dem Protokoll.

Der Zentralvorstand hat sich folgendermaßen konstituiert:
 Vorsitz: J. Mermoud, L'Isle; Vizepräsident: G. Halter, Chur;
 Sekretär: Th. Baumgartner, Küsnacht (Zürich); Quästor: E. Vogel, Lyß (Bern); Beisitzer: G. Panchaud, Genf; W. Maderni, Lugano, und J. Früh, Münchwilen (Thurgau).

Wir begrüßen als neue Mitglieder:

Hermann Amrein, Romont;
 Louis Genoud, Château St. Denis;
 Werner Bühlmann, Freiestraße 22, Bern;
 Fausto Tosi, Bellinzona;
 R. Häfliger, Emmenbrücke;
 Ferd. Virieux, Kantonalbankgebäude, Lausanne;
 Edwin Lips, Vermessungsingenieur, Elgg (Zürich).